

P034148/EP/1

. 17

XCELLSIS GmbH

EPO-Munich
3

28. April 2001

Patentansprüche

1. Brennstoffzellensystem mit einer Brennstoffzelleneinheit (1) mit Anode (2) und Kathode (3), mit einem Medien-Zustromweg zu der Anode (2) und einem Medien-Zustromweg für die Kathode (3), einem Anodenabgas-Strömungsweg (2') und einem Kathodenabgas-Strömungsweg (4), wobei im Zustromweg der Kathode (3) ein Verdichter (5) zur Luftversorgung der Kathode (3) vorgesehen ist, wobei im Kathodenabgas-Strömungsweg (4) ein katalytischer Brenner (8) angeordnet ist und der Anodenabgas-Strömungsweg (2') in den katalytischen Brenner (8) und/oder stromauf des katalytischen Brenners (8) in den Kathodenabgas-Strömungsweg (4) mündet und der vereinigte, katalytisch umgesetzte Brennstoffzellenabgasstrom in eine Expansionsmaschine (7) geleitet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennstoffzelleneinheit (1) aus mehreren Brennstoffzellenstapeln zusammengesetzt ist, wobei mindestens zwei Brennstoffzellenstapel strömungstechnisch parallel geschaltet sind und mindestens ein Brennstoffzellenstapel strömungstechnisch in Serie zu den parallel geschalteten Brennstoffzellenstapeln angeordnet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Expansionsmaschine (7) als Abgasturbolader oder Turbogenerator ausgebildet ist.

P034148/EP/1

18

4. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verdichter (5) über eine gemeinsame Welle (6) mit der
Expansionsmaschine (7) gekoppelt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der katalytische Brenner (8) eine Zudosiereinrichtung für
Brennstoff aufweist.

6. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß stromauf der Brennstoffzelleneinheit (1) ein
Gaserzeugungssystem mit einer Einheit (10) zur Erzeugung eines
wasserstoffreichen Produktgases und einer Reinigungseinheit
(11) zur selektiven Abtrennung von Wasserstoff aus dem
Produktgas vorgesehen ist, wobei der abgetrennte Wasserstoff
der Brennstoffzelleneinheit (1) und das Restgas dem
katalytischen Brenner (8) zugeführt ist.

7. Verfahren zum Betreiben eines Brennstoffzellensystems mit
einer Brennstoffzelleneinheit (1) mit Anode (2) und Kathode
(3), mit einem Medien-Zustromweg zu der Anode (2) und einem
Medien-Zustromweg für die Kathode (3), einem Anodenabgas-
Strömungsweg (2') und einem Kathodenabgas-Strömungsweg (4),
wobei im Zustromweg der Kathode (3) ein Verdichter (5) zur
Luftversorgung der Kathode (3) eingesetzt wird, wobei das
Anodenabgas in einen katalytischen Brenner (8) und/oder
stromauf des katalytischen Brenners (8) in den Kathodenabgas-
Strömungsweg (4) eingeleitet und der vereinigte, katalytisch
umgesetzte Brennstoffzellenabgasstrom in eine
Expansionsmaschine (7) geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,

P034148/EP/1

. 19

daß der Brennstoffzelleneinheit (1) im Teillastbetrieb ein geringerer Wasserstoff-Überschuß als im Vollastbetrieb zugeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoffzelleneinheit (1) im Teillastbetrieb ein Wasserstoff-Überschuß von höchstens 10% und im Vollastbetrieb von mindestens 20% zugeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kathodenabgas und/oder Anodenabgas beim Durchströmen des katalytischen Brenners (8) auf eine erste Temperatur zwischen 150°C und 1100°C erhitzt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, daß dem katalytischen Brenner (8) zur Verbrennung des Kathodenabgases ein Brennstoff zudosiert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zudosierung des Brennstoffs in den katalytischen Brenner (8) gesteuert wird, wobei Daten aus einem Kennfeld einer Steuereinrichtung entnommen werden, welches einen Temperaturabfall des Kathodenabgases über der Expansionsmaschine (7) in Abhängigkeit von einem Druckverhältnis (π) der Expansionsmaschine (7) enthält.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-11, dadurch gekennzeichnet, daß das Kathodenabgas im katalytischen Brenner (8) so hoch erhitzt wird, daß die Expansionsmaschine (7) und der Verdichter

P034148/EP/1

20

(5) als Generator zusammenwirken und der Generator die Nutzleistung des Brennstoffzellensystems erhöht.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-12, dadurch gekennzeichnet, daß Brennstoffzellenstapel der Brennstoffzelleneinheit (1) strömungstechnisch parallel mit Wasserstoff-Überschuß durchströmt werden und ein strömungstechnisch in Serie geschalteter Brennstoffzellenstapel vom überschüssigen Wasserstoff mit Wasserstoff-Überschuß durchströmt wird.